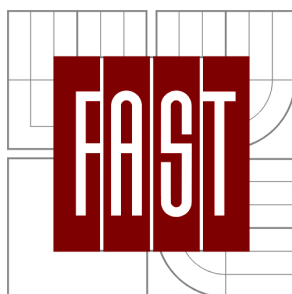


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

## PŘEDPJATÝ SILNIČNÍ MOST V OBCI STARÉ MĚSTO

PRESTRESSED ROAD BRIDGE IN STARÉ MĚSTO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

ROSTISLAV KRČ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. JAN KOLÁČEK, PH.D.

BRNO 2014



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	B3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav betonových a zděných konstrukcí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Rostislav Krč
<b>Název</b>	Předpjatý silniční most v obci Staré Město
<b>Vedoucí bakalářské práce</b>	Ing. Jan Koláček, Ph.D.
<b>Datum zadání bakalářské práce</b>	30. 11. 2013
<b>Datum odevzdání bakalářské práce</b>	30. 5. 2014

V Brně dne 30. 11. 2013

.....  
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.  
Vedoucí ústavu

.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **Podklady a literatura**

1. Příčný řez
2. Podélný řez
3. Geotechnické poměry

ČSN EN 1991-2 Zatížení mostů dopravou

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Obecná pravidla

ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí - Betonové mosty

Literatura doporučená vedoucím bakalářské práce.

## **Zásady pro vypracování**

Zadání a cíle práce:

Z předběžného návrhu možných typů mostních konstrukcí preferujte předpjatou mostní konstrukci o jednom poli. V práci se zaměřte především na návrh betonové nosné konstrukce mostu. Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího bakalářské práce.

Požadované výstupy:

- Textová část (obsahuje průvodní zprávu a ostatní náležitosti dle níže uvedených směrnic)

- Přílohy textové části:

P1) Použité podklady

P2) Statický výpočet

P3) Výkresová dokumentace

- Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x). Popisný soubor závěrečné práce (1x).

Bakalářská práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě dle směrnic a na CD (1x).

## **Předepsané přílohy**

.....  
Ing. Jan Koláček, Ph.D.  
Vedoucí bakalářské práce

## **Abstrakt**

Práce se zabývá návrhem hlavní nosné konstrukce betonového mostu převádějícího pozemní komunikaci přes řeku Krupou ve Starém Městě. Jedná se o konstrukci o jednom poli a rozpětí 19 metrů. Pro další výpočet byla vybrána dodatečně předpjatá betonová deska lichoběžníkového průřezu, jež je dále posouzena na mezní stavy použitelnosti a únosnosti podle platných evropských norem (Eurokódů). Je rovněž zpracována studie návrhu předpětí podle bývalých českých norem (ČSN). Součástí práce je výkresová dokumentace a vizualizace zvolené varianty.

## **Klíčová slova**

silniční most, jedno mostní pole, předpjatý beton, dodatečné předpínání, lichoběžníková deska, pohyblivé zatížení, návrh a posouzení, mezní stavy

## **Abstract**

The thesis focuses on design of superstructure of concrete bridge, which passes a roadway across the river Krupa in the town of Stare Mesto. It is a simple span structure with length of 19 meters. For further elaboration, post-tensioned concrete slab with trapezoidal-shaped cross section was chosen. Assessment of serviceability limit states and ultimate limit states according to recent European standards (Eurocodes) was made. Furthermore, a design of post-tension according to former Czech technical standards (CSN) was studied. The thesis includes technical drawings and visualization.

## **Keywords**

road bridge, simple span, prestressed concrete, post-tensioning, trapezoidal slab, moving load, design and assessment, limit states

## **Bibliografická citace VŠKP**

KRČ, Rostislav. *Předpjatý silniční most v obci Staré Město*. Brno, 2014. 21 s., 183 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Jan Koláček, Ph.D..

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně, a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 28.5.2014

.....  
podpis autora  
Rostislav Krč

## Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu své bakalářské práce panu Ing. Janu Koláčkovi, Ph.D. za čas, který mi věnoval při konzultacích, za užitečné rady a za poskytnuté materiály. Také děkuji ostatním členům ústavu betonových a zděných konstrukcí za získané znalosti, bez nichž by tato práce nemohla vzniknout. Nakonec chci poděkovat svým rodičům za podporu při studiu vysoké školy.

**OBSAH:**

<b>1 ÚVOD .....</b>	<b>8</b>
<b>2 PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA .....</b>	<b>9</b>
2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE MOSTU .....	9
2.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU .....	9
2.3 ZDŮVODNĚNÍ MOSTU A JEHO UMÍSTĚNÍ .....	10
2.3.1 Charakter překážky a převáděné komunikace .....	10
2.3.2 Šířkové uspořádání na mostě .....	10
2.3.3 Územní podmínky .....	10
2.3.4 Geologické a hydrologické podmínky .....	11
2.3.5 Inženýrské sítě v okolí .....	11
2.4 STAVEBNĚ-TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU .....	11
2.4.1 Popis konstrukce mostu .....	11
2.4.2 Založení mostu .....	11
2.4.3 Spodní stavba .....	11
2.4.4 Nosná konstrukce .....	12
2.4.5 Uložení mostu .....	12
2.4.4 Příslušenství a vybavení .....	13
2.5 POUŽITÉ MATERIÁLY .....	14
2.5.1 Beton .....	14
2.5.2 Betonářská výztuž .....	14
2.5.3 Předpínací výztuž .....	14
2.6 POSTUP VÝSTAVBY .....	17
2.6.1 Přípravné a zemní práce .....	17
2.6.2 Postup stavby .....	17
2.6.3 Závazné podmínky .....	17
2.7 OMEZENÍ PROVOZU .....	18
2.8 BEZPEČNOST A OCHRANA .....	18
2.9 VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....	18
<b>3 ZÁVĚR .....</b>	<b>19</b>
<b>4 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>20</b>
<b>5 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .....</b>	<b>20</b>
<b>6 SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>21</b>



# 1 ÚVOD

Cílem této bakalářské práce je zpracování návrhu a posouzení hlavní nosné konstrukce silničního mostu přes řeku Krupou v obci Staré Město. V současné době se na tomto místě nachází původní mostní objekt pocházející z roku 1905, který svým technickým stavem již nevyhovuje, a proto bude vypracován projekt mostu nového. V rámci rekonstrukce bude rovněž upraveno a rozšířeno koryto přemostované řeky, kvůli zvýšení kapacity průtoku.

Ze zpracovaných variant návrhu je pro hlavní nosnou konstrukci vybrána předpjatá deska s lichoběžníkovými konzolami pod chodníky, kdy předpínána bude pouze její střední obdélníková část. Tato varianta je dále posouzena na mezní stavy použitelnosti a únosnosti podle aktuálně platných evropských norem, přičemž součástí práce je navíc studie návrhu předpětí podle původních českých norem a porovnání obou variant.

Pro výpočet je použit statický software Scia Engineer založený na metodě konečných prvků, kde chování skutečné konstrukce je zjišťováno na trojrozměrném deskovém modelu. Dílčí hodnoty jsou však ověřovány pomocí ručního výpočtu, často automatizovaného v tabulkovém procesoru pro získání optimálního návrhu. Veškeré důležité výstupy jsou podrobně rozebrány v přílohách tohoto textu.

## 2 PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA

### 2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE MOSTU

Název stavby	Předpjatý silniční most v obci Staré Město
Číslo objektu	44646-2
Název objektu	Most přes řeku Krupá na ulici Lipová ve Starém Městě
Katastrální území	Staré Město pod Králickým Sněžníkem
Město, obec	Staré Město
Kraj	Olomoucký
Investor	Ředitelství silnic a dálnic ČR
Správce mostu	Správa silnic Olomouckého kraje, středisko Šumperk
Projektant hlavní nosné konstrukce	Rostislav Krč
Přemostňovaná překážka	Vodní tok Krupá
Staničení na převáděné komunikaci	km 0,211 324
Staničení na vodním toku	říční km 9,827 733

### 2.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU

Silniční most o jednom poli na silnici III/44646 přes řeku Krupá v obci Staré Město. Hlavní nosnou konstrukci tvoří dodatečně předpjatá deska prostě uložená na opěrách.

Délka přemostění	18,000 m
Délka nosné konstrukce	19,890 m
Délka mostu	26,040 m
Šikmost mostu	kolmý – 100 gon = 90°
Šířka vozovky mezi obrubami	6,50 m
Volná šířka mostu	7,50 m
Šířka chodníků	2 x 1,25 m
Šířka mezi zábradlím	9,00 m
Šířka mostu	9,50 m
Výška mostu	3,435 m
Volná výška	2,550 m
Stavební výška	0,885 m
Plocha mostu	188,955 m <sup>2</sup>
Zatěžovací třída	Skupina pozemních komunikací 1 dle [5]

## 2.3 ZDŮVODNĚNÍ MOSTU A JEHO UMÍSTĚNÍ

### 2.3.1 Charakter překážky a převáděné komunikace

Most se nachází v zastavěné části obce. Převáděná komunikace je silnice III. třídy se šířkovým uspořádáním S 7,5/50, která je v prostoru mostu vedena v přímé. Niveleta komunikace mírně klesá ve sklonu 1,0 %. Příčný sklon vozovky je střešovitý 2,5 % na celém mostě.

Překonávanou překážkou je řeka Krupá. Koryto bude z důvodu zkapacitnění rozšířeno a šířka dna se tím zvýší z původních 9,90 m na 14,00 m. Hloubka zpevněné části koryta je 1 m a sklon svahů 1:1,25. Podélný sklon koryta je 1,6 %. Průměrný průtok je 0,777 m<sup>3</sup>/s s výškou hladiny 0,07 m, návrhový průtok 65,0 m<sup>3</sup>/s s výškou hladiny 0,95 m a kontrolní návrhový průtok 91,0 m<sup>3</sup>/s s výškou hladiny 1,18 m.

### 2.3.2 Šířkové uspořádání na mostě

Šířkové uspořádání odpovídá kategorii komunikace S 7,5/50.

Jízdní pruh	2 x 3,00 m = 6,00 m
Vodící proužek	2 x 0,25 m = 0,50 m
Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m = 1,00 m
Celkem = volná šířka mostu	7,50 m
Šířka mezi zvýšenými obrubami	6,50 m

Vzhledem k umístění mostu v zastavěném území, jsou po obou stranách navrženy chodníky šířky 1,25 m, které jsou od prostoru komunikace odděleny zvýšenými obrubníky výšky 150 mm.

Šířka mezi zvýšenými obrubami	6,50 m
Chodníky	2 x 1,25 = 2,50 m
Celkem = šířka mezi zábradlím	9,00 m

### 2.3.3 Územní podmínky

Most se nachází v intravilánu obce Staré Město, v rovinatém terénu, v nadmořské výšce 520 metrů nad mořem.

### 2.3.4 Geologické a hydrologické podmínky

V blízkosti řešené stavby bylo provedeno několik průzkumných vrtů, které podávají základní informace o geologické skladbě. V povrchových vrstvách se vyskytuje fluvizem glejová (FLq) v aluviálních naplaveninách řeky Krupé. Pod ní se nachází písky a štěrky a v hloubce přibližně pěti metrů pak skalní podloží tvořené rulou.

Jelikož se jedná o přemostění vodního toku, hladina podzemní vody je v nejbližším okolí ve stejné výšce jako hladina vody v řece. Proto musí být navrženy opatření zabraňující vtoku vody do stavební jámy.

### 2.3.5 Inženýrské sítě v okolí

V okolí plánované stavby se nenacházejí žádné inženýrské sítě.

## 2.4 STAVEBNĚ-TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU

Byly zpracovány dvě varianty řešení hlavní nosné konstrukce mostu. Jejich porovnání a zhodnocení je rozebráno samostatně v příloze B.1. Tato zpráva se týká pouze varianty B, jež byla určena jako nejvhodnější pro řešení daného přemostění.

### 2.4.1 Popis konstrukce mostu

Jedná se o mostní konstrukci o jednom poli a rozpětí 18,890 m. Hlavní nosnou konstrukci mostu tvoří dodatečně předpjatá betonová lichoběžníková deska, která je uložena bodově na opěry prostřednictvím dvou dvojic hrncových ložisek. Opěry jsou řešeny jako masivní tížní s vetknutými rovnoběžnými křídly.

### 2.4.2 Založení mostu

Vzhledem k podloží v úrovni základu, které je tvořeno pískem nebo štěrkem, je založení mostu navrženo jako plošné. Pod základy bude vrstva podkladního betonu tloušťky 100 mm.

### 2.4.3 Spodní stavba

Ložiska jsou uložena na podložiskových blocích vycházejících z úložného prahu. Úložný práh je vysoký 500 mm se sklonem směrem k závěrné zídce 4 %, kde je řešeno jeho odvodnění. Závěrná zeď je široká 350 mm a spolu s úložným prahem je železobetonová. Masivní tížní opěra i její základ jsou z prostého betonu. Základ vystupuje před dřík opěry o 400 mm. Křídla jsou železobetonová, vetknutá a rovnoběžná s komunikací. Přechodová oblast je tvořena

šterkovým klínem o sklonu 1:10. Materiál přechodového klínu je šterkopísek frakce 0/32 jež je zhutněný na 100 % dle Proctor standart.

Izolace spodní stavby je tvořena PVC folií mezi dvojicí ochranných geotextilií. Takto je zaizolována ta část spodní stavby, která je ve styku se zemínou.

Odvodnění rubu spodní stavby je tvořeno šterkopískovým drenážním žebrem šířky 600 mm a perforovanou drenážní plastovou trubkou průměru 200 mm, uloženou na podkladní beton tloušťky 100 mm. Základ drenáže je tvořen prostým betonem. Zatékání vody pod základ je zamezeno těsnící clonou z PVC tl. 0,2 mm, která je uložena ve sklonu 5 % směrem k drenáži.

#### 2.4.4 Nosná konstrukce

Hlavní nosnou konstrukci mostu tvoří dodatečně předpjatá betonová deska, s lichoběžníkovými konzolami pod chodníky. Tloušťka desky v ose mostu je 800 mm, v ose odvodnění 725 mm a na okrajích konzol 400 mm. Celková šířka desky je 9000 mm. Spodní povrch desky je v šířce 6000 mm vodorovný a na okrajích v šířce 2x1500 mm se pak zvedá a tvoří tak lichoběžníkové konzoly. Horní povrch je ve sklonu 2,5 % od osy k odvodňovačům, chodníkové konzoly jsou pak ve sklonu 4 % směrem o odvodňovačům. V podélném směru je deska ve sklonu 1 %, její rozpětí je 18,890 m a její délka včetně přesahů 19,890 m.

Předpínací kabely jsou vedeny střední obdélníkovou částí šířky 6000 mm ve vzájemných vzdálenostech 250 mm. Na celý most je použito 24 sedmilanných kabelů. Kotvení je provedeno ve dvou vodorovných řadách vzdálených 250 mm od sebe. Lichoběžníkové konzoly jsou vyztuženy pouze betonářskou výztuží.

Deska bude betonována se skloněným horním povrchem a nebude tak třeba vytvářet vyrovnávací vrstvu. Horní povrch bude před pokládkou izolace ošetřen asfaltovou pečecí vrstvou. Spodní líc hlavní nosné konstrukce bude pak ošetřen ochranným nátěrem.

#### 2.4.5 Uložení mostu

Uložení mostu bude provedeno na čtyři hrncová ložiska. Pro umožnění dilatací je na opěře 1 jedno ložisko pevné a druhé jednosměrně pohyblivé a na opěře 2 jedno ložisko jednosměrně pohyblivé a druhé obousměrně pohyblivé. Jsou navržena ložiska pro maximální svislou sílu 3000 kN. Vzhledem k podélnému sklonu nosné konstrukce 1 % je při jejím spodním líci v místě uložení proveden vyrovnávací klín s vodorovnou spodní plochou.

## 2.4.6 Příslušenství a vybavení

### Skladba vozovky

Je navržena dvouvrstvá mostní vozovka skladbou odpovídající třídě dopravního zatížení V.

Obrusná vrstva SMA 8+	40 mm
Spojovací postřik 0,35 kg/m <sup>2</sup>	-
Ochranná vrstva ACO 11	40 mm
Izolační vrstva NAIP	5 mm
Celkem	85 mm

### Římsy

Římsa je monolitická, ze železobetonu odolnému agresivnímu prostředí (XF4). Její šířka je 1500 mm, přičemž přesah za nosnou konstrukci je 250 mm. Její sklon je 2,5 % směrem do vozovky. Spodní líc římsy přesahující nosnou konstrukci je ve sklonu 4 % s vrubem zamezujícím stékání vody. Kotvení římsy je zajištěno pomocí ok betonářské výztuže (boční část římsy) a šroubovými kotvami s přitlačnými deskami (horní část římsy). Římsy jsou na obou stranách mostu stejné.

### Odvodnění

Odvodnění plochy mostu je v příčném směru zajištěno sklonem vozovky a římsy 2,5 % k odvodňovacím proužkům a dále podélným sklonem 1 % k místu odvodňovače, kterým odtéká jak voda povrchová, tak voda stékající po izolaci. Vyústění plastové odvodňovací trubky průměru 150 mm přesahuje 50 mm přes líc nosné konstrukce a je do ní částečně zapuštěno. Voda vytéká přímo do vodního toku pod mostem.

### Závěr

Na obou koncích nosné konstrukce je pro umožnění dilatačních pohybů zřízen hřebenový mostní závěr pro malé dilatace. Odvodnění závěru je zajištěno žlabem ve spáře mezi nosnou konstrukcí a závěrnou zídkou

### Zábradlí

Pro zajištění bezpečnosti chodců bude na obou římsách zřízeno ocelové zábradlí výšky 1100 mm se svislými výplňovými pruty, jejichž světlá vzdálenost je 115 mm. Vzdálenost sloupků je 1880 mm a k římse jsou kotveny přes patní desku čtyřmi šrouby. Mezi patní deskou a římsou je vyrovnávací vrstva plastmalty. Celková délka zábradlí na mostě je 2x27 m. Zábradlí nad mostními závěry bude pro umožnění dilatačních pohybů rozříznuto a spojeno vloženou posuvnou ocelovou trubkou.

**Osvětlení**

Vzhledem k absenci osvětlení v přilehlé ulici nebude při výstavbě osvětlení mostu zřizováno.

**Revizní zařízení**

Pro prohlídku a kontrolu stavu mostní konstrukce bude na obou březích zřízeno revizní schodiště, pro přístup k reviznímu chodníku šířky 750 mm mezi opěrou a korytem řeky.

**Pozorovací body**

Vzhledem k tomu, že se jedná o předpjatou konstrukci, budou na nosné konstrukci zřízeny 3 pevné geodetické značky (v blízkosti uložení a v polovině rozpětí) umožňující její zaměření.

**Letopočet**

Pomocí kovové desky přišroubované k opěře bude vyznačen rok ukončení výstavby (2016).

## 2.5 POUŽITÉ MATERIÁLY

### 2.5.1 Beton

Hlavní nosná konstrukce:	C 35/45 – XF2, XD1
Monolitické římsa:	C 30/37 – XF4, XD3
Úložný práh se závěrnou zdí:	C 30/37 – XF2, XD2
Dřík opěry:	C 30/37 – XF2, XD2
Základ opěry:	C 30/37 – XC2, XA1
Křídlo:	C 25/30 – XF2, XD2
Základ drenáže:	C 15/20 – XC2, XA1
Podkladní beton:	C 12/15

### 2.5.2 Betonářská výztuž

Ocel:	B500B
-------	-------

### 2.5.3 Předpínací výztuž

Kabely:	Y 1860 S7 – 15,7 – A
Kabelové kanálky:	korugované ocelové o průměru 62 mm
Kotvení:	aktivní kotvení VSL typ EC (jednotka 6-7)

## 2.6 POSTUP VÝSTAVBY

### 2.6.1 Přípravné a zemní práce

Geodetické vytyčení konstrukce v souřadném systému S-JTSK a výškovém systému B.p.v. bude prováděno souběžně s postupem stavby. Nejdříve bude odstraněna stávající mostní konstrukce včetně opěr a poté bude provedeno plánované rozšíření koryta řeky Krupé. Budou vytvořeny dvě stavební jámy pro založení mostu. Výkop bude zajištěn svahováním se sklony svahů 1:1,25. Vtoku vody bude zabráněno pomocí štětovicových stěn Larsen, beraněných do podloží. Prosáklá podzemní voda bude čerpána ponornými čerpadly zpět do řeky.

### 2.6.2 Postup stavby

Po provedení a zajištění stavební jámy bude zahájena betonáž základů a opěr. Následně budou betonovány úložné prahy, závěrné zídky a křídla. Proveďte se izolace a odvodnění spodní stavby a poté bude stavební jáma zasypána, přičemž zásyp bude hutněn na požadovanou ulehlost. Práce budou probíhat na obou březích souběžně.

Pak se přistoupí se k betonáži hlavní nosné konstrukce. Ta bude betonována na pevné skruži, po vytvrdnutí betonu po 28-ti dnech bude předeprnuta a kotvy zabetonovány. Nosná konstrukce bude odskržena a usazena na ložiska. Opěry budou dosypány, provede se výstavba přechodového klínu.

Aplikují se nátěry a povrchové úpravy nosné konstrukce, osadí se mostní závěry. Poté budou položeny vrstvy izolace na kterých se následně vybetonují římsy a vybuduje konstrukce vozovky. Proveďte se montáž zábradlí a jeho nátěr. Nakonec budou dokončeny zemní práce, obložení koryta lomovým kamenem, betonáž revizního schodiště, úprava sklonů svahů a jejich zatravnění.

### 2.6.3 Závazné podmínky

Veškeré stavební práce budou provedeny dle požadavků projektové dokumentace a platných technických podmínek a předpisů. Přesnost a kvalita výstavby musí být v souladu s platnými normami. Skutečný tvar a umístění mostního objektu bude ověřeno geodetickým zaměřením a směrové i výškové odchylky se musí pohybovat v přípustném rozsahu.



## 2.7 OMEZENÍ PROVOZU

Během stavby bude průjezd a průchod ulic Lipová znemožněn. Pro přístup k nádraží se bude využívat stávající mostní objekt na ulici Nádražní. Autobusové linky projíždějící ulicí Lipová budou mezi zastávkami Staré Město,,žel.st. a Staré Město,,sídl. Květná využívat objíždku přes ulici Nádražní. U těchto spojů lze proto očekávat mírná zpoždění.

## 2.8 BEZPEČNOST A OCHRANA

V průběhu výstavby je nutno dodržovat zásady bezpečnosti práce pro zajištění ochrany zdraví a života pracovníků a obyvatel. Staveniště musí být řádně označeno a ohraničeno pro zamezení vstupu nepovolaných osob. Pracovníci musí mít a používat ochranné pomůcky. Pro obsluhu strojů, manipulaci s břemeny a nebezpečnými látkami a pro svařování musí mít pracovníci zvláštní oprávnění. Je nutno dodržovat všechny platné bezpečnostní, hygienické a požární předpisy stanovené příslušnými orgány.

## 2.9 VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Je nutno zamezit jakémukoli znečištění okolního prostředí a především pak zabránit úniku nebezpečných látek do řeky. Při zjištění úniku nebezpečných a škodlivých látek je nutno neprodleně zastavit stavební práce a zajistit nápravu. Stavba se nachází v zastavěném území, proto je nutno dodržovat stanovené limity hlukových emisí, a to hlavně v nočních hodinách.

### 3 ZÁVĚR

Z dostupných podkladů a map byl zpracován návrh mostního objektu přes vodní tok Krupá ve Starém Městě. Varianty návrhu jsou rozebrány a porovnány v příloze B.1. Dále se tato práce zabývá pouze variantou zvolenou, kterou je dodatečně předpjatá betonová deska lichoběžníkového průřezu.

Vzhledem k rozměrům a tvaru mostu byly při výpočtu zanedbány vodorovné složky zatížení od nárazu vozidel a brzdných sil a rovněž zatížení větrem a teplotou. Rozhodující byly účinky stálého zatížení a svislého zatížení od dopravy. Pro zjištění chování konstrukce a velikosti vnitřních sil byl používán program Scia Enginner, jehož výstupy jsou obsaženy v příloze B.5.

Byly provedeny nejdůležitější posudky mezních stavů únosnosti a použitelnosti konstrukce. V hlavním podélném směru mostu byla navržena a posouzena předpínací výztuž. Dále bylo nutno navrhnout a posoudit betonářskou výztuž v místě ložisek, kde vznikaly velké smykové síly a rovněž ohybové momenty v příčném směru. Tyto výpočty jsou popsány v příloze B.4.

Pro mostní objekt byla vypracována výkresová dokumentace a vizualizace včetně osazení do okolního terénu. Toto je součástí příloh B.2. a B.3. Navíc byla zpracována studie návrhu předpětí podle původních norem ČSN a výsledek byl porovnán s návrhem dle Eurokódů. Tato studie je předmětem přílohy B.6.

## 4 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### Normy a předpisy

- [1] ČSN 73 6201. *Projektování mostních objektů*. Praha: ČNI, 2008.
- [2] ČSN 73 6203. *Zatížení mostů*. Praha: ČNI, 1986.
- [3] ČSN 73 6207. *Navrhování mostních konstrukcí z předpjatého betonu*. Praha: ČNI, 1993.
- [4] ČSN 73 6242. *Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací*. Praha: ČNI, 2010.
- [5] ČSN EN 1990. *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*. Praha: ČNI, 2004.
- [6] ČSN EN 1991-2. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou*. Praha: ČNI, 2005.
- [7] ČSN EN 1992-1-1. *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: ČNI, 2006.
- [8] ČSN EN 1992-2. *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – navrhování a konstrukční zásady*. Praha: ČNI, 2007.
- [9] TP 173. *Použití mostních hrncových ložisek*. PRAGOPROJEKT, a.s.. Praha, 2006.
- [10] TP 186. *Zábradlí na pozemních komunikacích*. PRAGOPROJEKT, a.s.. Praha, 2007.

### Odborné publikace

- [11] NAVRÁTIL, Jaroslav. *Předpjaté betonové konstrukce*. 2. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008. ISBN 978-80-7204-561-7.
- [12] ČKAIT. *Navrhování mostních konstrukcí podle Eurokódů*. 1. vyd. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2010. ISBN 978-80-87093-90-0.
- [13] ZICH, Miloš a kol. *Příklady posouzení betonových prvků dle Eurokódů*. Praha: Verlag Dashöfer, 2010. ISBN 978-80-86897-38-7.
- [14] SEČKÁŘ, Milan. *Betonové mosty I*. 1. vyd. Brno, 1998, 110 s. ISBN 80-214-1306-9.

### Technické specifikace a katalogy

- [15] FREYSSINET CS, A.S. Tetron CD, mechanická hrncová ložiska. [online]. 2009 [cit. 2014-03-01]. Dostupné z: [www.freyssinet.cz/195-prospekty](http://www.freyssinet.cz/195-prospekty)
- [16] VSL SYSTÉMY (CZ) S.R.O. Post-Tensioning solutions. [online]. 2009 [cit. 2014-03-03]. Dostupné z: [www.vsl.cz/brozury/](http://www.vsl.cz/brozury/)
- [17] ŠEVČÍK, P. VSL SYSTÉMY (CZ) S.R.O. Předpínací systémy VSL 0,5", 0,6". [online]. [cit. 2014-03-05]. Dostupné z: [http://concrete.fsv.cvut.cz/~hamouz/Technicka\\_specifikace\\_VSL.pdf](http://concrete.fsv.cvut.cz/~hamouz/Technicka_specifikace_VSL.pdf)

- [18] BBV SYSTEMS GMBH. European technical approval ETA-12/0150:BBV L7 EW to L15 EW. [online]. 2012 [cit. 2014-03-17]. Dostupné z: <http://www.bbv-systems.com/en/approvals/strand-post-tensioning/>

### Ostatní

- [19] ČÚZK. Nahlížení do katastru nemovitostí. [online]. Dostupné z: <http://www.nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- [20] ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA. Mapové aplikace ČGS [online]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>
- [21] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. [online]. Dostupné z: <http://www.chmi.cz/>
- [22] ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC. [online]. Dostupné z: <http://www.rsd.cz/>

### Použitý software

Kancelářský balík OpenOffice – zpracování textu, výpočty v tabulkovém procesoru  
AutoCAD 2011 – výkresová dokumentace, vizualizace, obrázky, grafy  
Scia Engineer 2013 – statická analýza konstrukce

## 5 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

Seznam použitých zkratek a symbolů je uveden přímo v příloze, ke které se vztahuje.

## 6 SEZNAM PŘÍLOH

### B PŘÍLOHY K TEXTOVÉ ČÁSTI

- B.1 Použité podklady a studie návrhu
- B.2 Výkresová dokumentace
- B.3 Vizualizace
- B.4 Statický výpočet
- B.5 Přílohy k statickému výpočtu
- B.6 Studie návrhu předpětí dle ČSN